

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-142344

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/30		7124-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	5 6 9 F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-282859

(22) 出願日 平成5年(1993)11月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 萩 敏夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

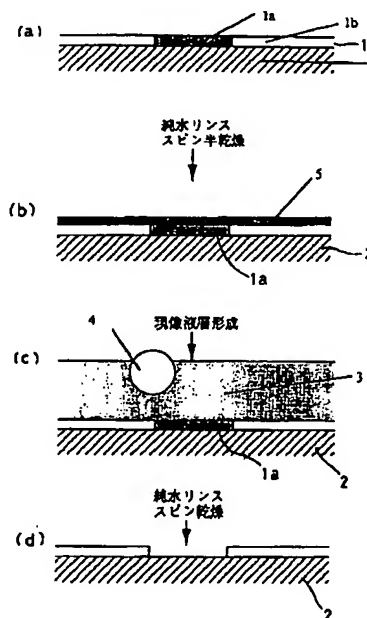
(54) 【発明の名称】 フォトレジストの現像方法

(57) 【要約】

【目的】 疎水性の高いフォトレジストでは、現像液中の泡に起因するパターン欠落が発生する。本発明ではこのパターン欠陥を防止し、良好なパターンを提供することを目的とする。

【構成】 現像前のフォトレジスト1上に親水性の被膜5（水被膜、IPA被膜など、親水性有機膜）を形成して現像するフォトレジストの現像方法とする。

【効果】 現像液3のフォトレジスト1表面への濡れ性が高まり、現像液3中の気泡4のフォトレジスト1表面への付着がなくなり、パターン欠陥が防止される。



1. フォトレジスト  
1a. フォトレジスト (ポジ) 露光部  
1b. フォトレジスト (ポジ) 未露光部  
2. 基板  
3. 現像液  
4. 気泡  
5. 水被膜

【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光されたフォトレジスト表面に純水を供給して水の薄膜を形成する工程と、上記水の薄膜上に現像液を供給して現像液層を形成する現像工程とを併せ持つことを特徴とするフォトレジストの現像方法。

【請求項2】 露光されたフォトレジスト表面に水分子を霧状にして水の薄膜を形成する工程と、上記水の薄膜上に現像液を供給して現像液層を形成する現像工程とを併せ持つことを特徴とするフォトレジストの現像方法。

【請求項3】 露光されたフォトレジスト表面を親水性有機溶媒雰囲気下に放置し、フォトレジスト表面に親水性有機溶媒の薄膜を形成する工程と、上記親水性有機溶媒の薄膜上に現像液を供給して現像液層を形成する現像工程とを併せ持つことを特徴とするフォトレジストの現像方法。

【請求項4】 フォトレジスト上に水溶性でかつ親水性の有機高分子膜をスピン塗布する工程と、上記親水性有機高分子薄膜上に現像液を供給して現像液層を形成する現像工程とを併せ持つことを特徴とするフォトレジストの現像方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はフォトリソグラフィにおけるフォトレジストの現像方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 以下図面を参照しながら、従来のフォトレジストの現像方法の一例について説明する。

【0003】 図4は従来のフォトレジストの現像方法のプロセスフローを示す工程断面図である。図4において、構成要素として1はフォトレジストであり、その1aは露光された部分のフォトレジスト、1bは露光されていない部分のフォトレジストである。2は基板、3は現像液である。

【0004】 つぎにフォトレジストの現像方法について説明する。まず、図1aに示すウェハの基板2上に形成されたフォトレジスト1上に、現像液3をシャワー状にして塗布し、表面張力で現像液層を形成するバドル法、またはウェーハを現像液に浸漬するディップ法により現像液3の層を形成し（図1b）、フォトレジスト1がポジ型の場合は露光部が現像液3に溶解、ネガ型の場合は逆に露光されていない部分が現像液3に溶解ることによってレジストパターンを形成していた（図4c）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年の0.5 $\mu$ m対応の高解像度フォトレジスト、特に1989年頃より発売されている住友化学製PFI-15、PFI-30、東京応化製IP-2000のようなポジ型i線用フォトレジストの表面は疎水性が高く、水溶性現像液のフォトレジストに対する濡れ性が低い。そのため、上記のようなレジストパターン形成方法では、図5

に示すように現像液3中の気泡4がフォトレジスト1の表面に付着し（図5b）、付着した部分の現像が進行せず、パターン欠陥9が発生する（図5c）。

【0006】 パターン欠陥9の一例を図6に示す。このパターン欠陥9は円形で、その大きさは50～200 $\mu$ mであり、1枚のウェーハあたり約2～3個発生する。この欠陥は冗長救済機能のないマイコン・ロジックのデバイスで不良を引き起こすだけでなく、DRAMのような冗長救済機能が付加されたデバイスにおいても、欠陥サイズがあまりにも大きいために、ブロック状のビット不良となり、冗長救済できない。すなわち、この欠陥は如何なる種類のデバイスにおいてもキラー欠陥となるという問題点を有していた。また、この問題点は高解像度ネガ型フォトレジストでも発生する。

【0007】 本発明は上記問題点に鑑み、現像液中の気泡がフォトレジスト表面に付着することを防止し、疎水性の高いフォトレジストに対して、また高解像度ネガ型フォトレジストでも良好なパターンを形成する方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために本発明のフォトレジストの現像方法は

1. 露光されたフォトレジスト上にスピン塗布、スプレーあるいは超音波によって純水の薄膜を形成し、その薄膜上に現像液を供給して現像する。

【0009】 あるいは

2. 露光されたフォトレジストIPA（イソプロピルアルコール）などの親水性有機溶媒雰囲気下に曝し、フォトレジスト表面に親水性有機溶媒の薄膜を形成し、その薄膜上に現像液を供給して現像する。

【0010】 あるいは

3. 露光されたフォトレジスト上に水溶性でかつ親水性の有機高分子膜をスピン塗布し、その薄膜上に現像液を供給して現像する。

【0011】 というフォトレジストの現像方法とする。

【0012】

【作用】 本発明は上記した方法によって、現像液のフォトレジスト表面に対する濡れ性が高まり、現像液中の気泡がレジスト表面に付着することなく、良好なレジストパターンを形成できることとなる。

【0013】

【実施例】 以下本発明の第1の実施例のフォトレジストの現像方法について、図面を参照しながら説明する。なお従来例として示したものと同一構成要素は同一符号を用いる。図1は本発明の第1の実施例におけるフォトレジストの現像方法のプロセスフローを示すものである。図1において、構成要素として1はポジ型フォトレジスト、2は基板、3は現像液、5は水の被膜を示している。

【0014】 つぎにフォトレジストの現像方法について

説明する。まず、図1 aに示すウエハの露光されたポジ型フォトレジスト1表面に純水を滴下し、基板2を回転させることによって50～200 nmの膜厚の水の被膜5を形成する(図1 b)。次に現像液3を供給する(図1 c)。そして露光部のフォトレジスト1 aを現像液3に溶解させ、純水リンスおよびスピン乾燥を行うことによってレジストパターンを形成する(図1 d)。なお、上記方法の他、スプレーや超音波によって、水分子を霧状にしてレジスト1の表面に水の被膜5を形成しても良い。

【0015】以上のように本実施例によれば、現像液層3の形成直前にフォトレジスト1表面に水の被膜5を形成することによって、現像液3のフォトレジスト表面に対する濡れ性を高め、現像液中の気泡4がレジスト表面1に付着することなく、良好なレジストパターンを形成することができる。

【0016】つぎに本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。図2は本発明の第2の実施例を示すフォトレジストの現像方法を示すプロセスフローである。図2において、構成要素として1はポジ型フォトレジスト、2は基板、3は現像液を示している。以上は第1の実施例の構成と同様なものである。第1の実施例と異なるのは親水性の被膜を水の被膜でなく、IPA蒸気6に曝したことによるIPA被膜7により形成した点である。

【0017】以下にフォトレジストの現像方法について説明する。まず、図2 aに示すウエハにおける露光されたポジ型フォトレジスト1を、親水性有機溶媒、たとえばIPA(イソプロピルアルコール)雰囲気6下に曝露し、ポジ型フォトレジスト1上にIPA被膜7を形成する(図2 b)。IPAの雰囲気6はIPAを窒素にてバブリングするか、IPAを加熱するかによってIPA蒸気が発生させ、現像室内にIPA蒸気6を充填させることによって形成される。つぎに上記IPA被膜7上に現像液3を供給することによって現像液3の層を形成し(図2 c)、露光部のフォトレジストを現像液に溶解させ、純水リンスおよびスピン乾燥にてレジストパターンを得る(図2 d)。

【0018】以上のように本実施例によれば、現像液3の層の形成直前にフォトレジスト1表面にIPA被膜7を形成することによって、現像液3のフォトレジスト1の表面に対する濡れ性を高め、現像液3中の気泡4がレジスト1表面に付着することなく、良好なレジストパターンを形成することができる。なお、本実施例では、親水性有機溶媒としてIPAを用いたが、エタノール、アセトンのような親水性有機溶媒であってもよい。

【0019】さらに本発明の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。図3は本発明の第3の実施例を示すフォトレジストの現像方法のプロセスフローである。図3において、構成要素として1はポジ型フォトレジスト、2は基板、3は現像液を示している。以上は第1の実施例の構成と同様なものである。第1の実施例と異なるのは親水性の被膜を水の被膜でなく、親水性でかつ水溶性の有機被膜、たとえばポリビニルアルコール8により形成した点である。

【0020】つぎにフォトレジストの現像方法について説明する。まず、図3 aに示すウエハにおける露光されたポジ型フォトレジスト1上にポリビニルアルコール8を約0.1 μmスピン塗布する(図3 b)。次に、現像液3の層を形成し(図3 c)、露光部のフォトレジスト1 aおよびポリビニルアルコール8を現像液3に溶解させ、純水リンスおよびスピン乾燥にてレジストパターンを得る(図3 d)。

【0021】以上のように本実施例によれば、現像液3の層の形成前にフォトレジスト1表面にポリビニルアルコールの被膜8を形成することによって、現像液3のフォトレジスト表面に対する濡れ性を高め、現像液中の気泡がレジスト1表面に付着することなく、良好なレジストパターンを形成することができる。本実施例ではポリビニルアルコールをフォトレジストの露光後に塗布したが、露光前に塗布しても同様の効果が得られることがわかっている。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の実施例の説明より明らかなように本発明は1. 露光されたフォトレジストを純水でリンスした後、回転させることによって50～200 nmの水の薄膜を形成する工程と、現像液層を形成し現像を実施する工程とを併せ持つ。あるいは、2. スプレーや超音波によって、水分子を霧状にしてレジスト表面に50～200 nm厚の水の薄膜を形成する工程と、現像液層を形成し現像を実施する工程とを併せ持つ。あるいは3. 現像前のフォトレジストを親水性有機溶媒雰囲気下に放置し、フォトレジスト表面に50～200 nm厚の親水性有機溶媒の薄膜を形成する工程と、現像液層を形成し現像を実施する工程とを併せ持つ。あるいは4. フォトレジスト上に水溶性でかつ親水性の有機高分子膜を500～1000 nmの膜厚でスピン塗布する工程と、現像液層を形成し現像を実施する工程とを併せ持つ。

【0023】という方法とすることにより、フォトレジスト表面上に親水性被膜を形成し、現像液のフォトレジスト表面に対する濡れ性を高めることによって、現像液中の気泡がレジスト表面に付着することを防止できる。これにより、50～200 μmの大きさの円形のパターン不良がなくなり、良好なレジストパターンが形成され、半導体デバイスの歩留まりを改善することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のフォトレジストの現像方法のプロセスフロー図

【図2】本発明の第2の実施例のフォトレジストの現像

方法のプロセスフロー図

【図3】本発明の第3の実施例のフォトレジストの現像方法のプロセスフロー図

【図4】従来のフォトレジストの現像方法のプロセスフロー図

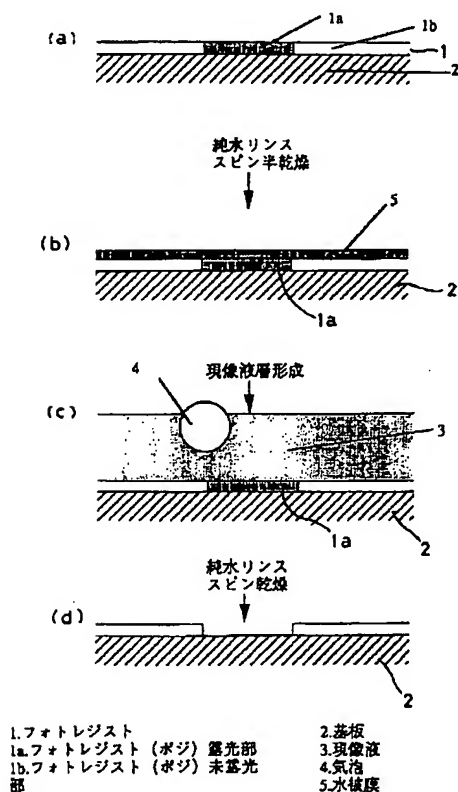
【図5】従来のフォトレジストの現像方法で発生する問題を説明するためのプロセスフロー図

【図6】従来のフォトレジストの現像方法で形成されたレジストパターンの説明図

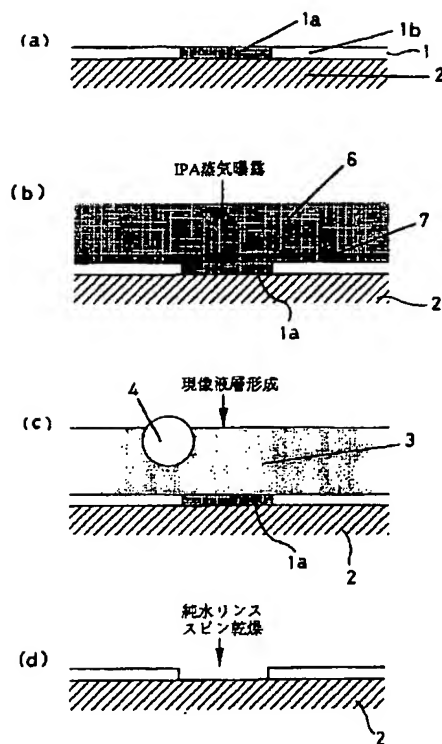
【符号の説明】

- 1 フォトレジスト
- 1 a フォトレジスト露光部
- 1 b フォトレジスト未露光部
- 2 基板
- 3 現像液
- 4 気泡
- 5 水の被膜

【図1】

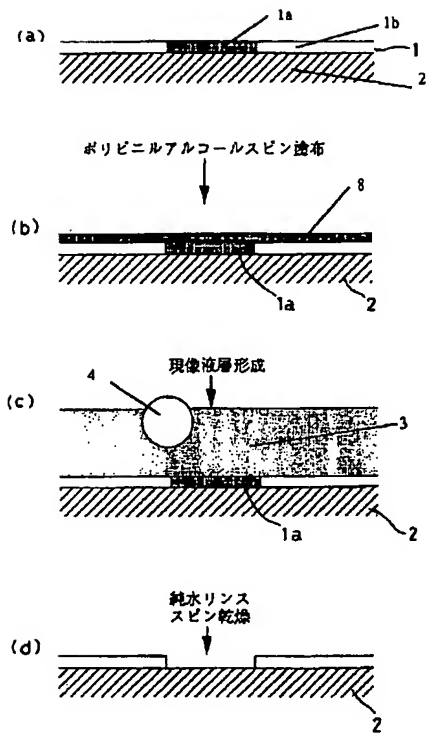


【図2】

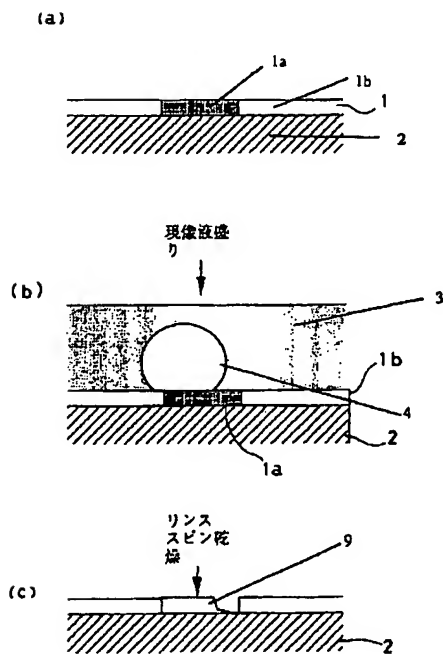


BEST AVAILABLE COPY

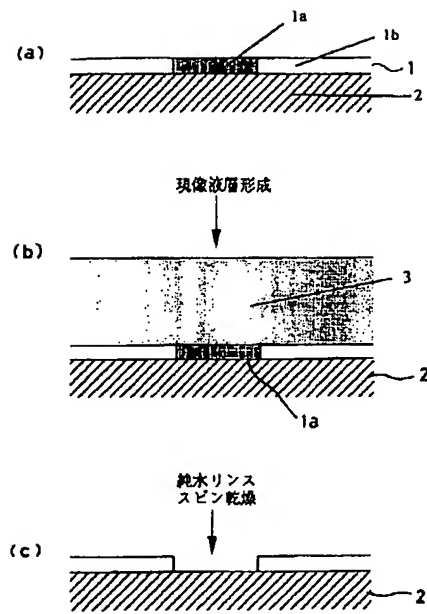
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

